

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-67169

(43)公開日 平成7年 (1995) 3月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/28		7304-5K	H 0 4 B 7/26 1 1 0	A
H 0 4 B 7/26		9297-5K		C
H 0 4 J 3/00		8226-5K		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

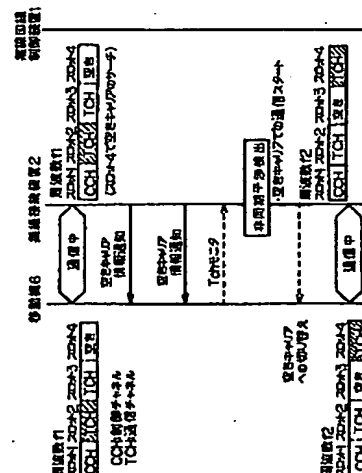
(21)出願番号	特願平5-207854	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成5年 (1993) 8月23日	(72)発明者	萩 尾 稔 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72)発明者	吉 田 達 也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 蔵合 正博

(54)【発明の名称】 無線通信装置

(57)【要約】

【目的】 複数の無線接続装置によりマルチゾーンを構成し、複数の移動機との通信を行なう時分割多重方式移動体通信システムにおいて、非同期干渉発生時に無線回線を切断することなく通信を続行する。

【構成】 無線接続装置において、受信スロットの両端を含む複数ポイントの受信レベルを測定することにより非同期干渉波の検出が可能な非同期干渉検出部107を設け、予め非同期干渉回避用の予備チャネルを用意して通信信号とともに移動機に対して通知しておき、非同期干渉を検出したときに予備チャネルへの切り替えを行なう。非同期干渉検出部は各移動機に設けてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線ゾーンの無線回線制御を行なう無線回線制御装置と、前記無線回線制御装置と有線により接続されてそれぞれ前記無線ゾーンを形成する複数の無線接続装置と、前記無線接続装置と無線回線により通信を行なう1以上の移動機から構成される時分割多重方式による移動体通信システムにおいて、前記無線接続装置に他システムによる非同期干渉を検出する非同期干渉検出部と、非同期干渉を検出した場合、予め決めておいた予備チャンネルに切り替えることで無線回線の切断を防ぐ制御部とを備えた無線通信装置。

【請求項2】 無線接続装置に予備チャンネル用として通常は使用しないスロットを用意しておき、前記無線接続装置は、そのスロットを使って空きキャリアをサーチしておき、この空きキャリアの情報を通信チャンネルに載せて送信し、非同期干渉検出時は、この空きキャリアにチャンネルを切り替えて通信を行なうことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】 無線接続装置に予備チャンネル用として通常使用しているスロットの中の空きスロットを使って空きキャリアをサーチしておき、前記無線接続装置は、前記空きスロットが存在しない場合は、制御チャンネル用スロットを使用して空きキャリアをサーチすることによってチャンネル切り替えを行なうことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項4】 1つの無線回線制御装置の管理下にある複数の無線接続装置に予め複数の予備チャンネル候補用のスロットを用意しておき、各接続装置で順番に空きキャリアをサーチすることによってチャンネル切り替えを行なうことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項5】 移動機に非同期干渉検出部を備え、無線接続装置または移動機のいずれかが非同期干渉を検出した場合に、予め決めておいた予備チャンネルに切り替えることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の無線接続装置によりマルチゾーンを構成し、複数の移動機との通信を行なう時分割多重方式移動体システムにおいて、非同期干渉発生時にチャンネルを切り替えて無線回線の切断を防ぐようにした無線通信装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、移動体通信の普及は目覚ましいものがある。増大する需要に対応するため、従来のアナログ方式の代わるデジタル方式の移動体通信システムの開発が活発に進められており、特に時分割多重方式の移動体通信システムが現実のものとなりつつある。以下、図面を参照しながら従来の時分割多重方式の移動体通信システムにおける非同期干渉発生時のチャンネル切り替え

方式について説明する。

【0003】 まず、移動体通信システムの構成について図6を参照しながら説明する。1は一般公衆網または他の移動体通信システムとシステム内無線回線との交換制御と移動機の移動管理とシステムの無線管理を行なう無線回線制御装置、2、3、4、5は無線回線制御装置1の管理下で移動機との無線回線の設定・解放をするとともに無線チャンネルの監視を行なう無線接続装置、6、7、8、9はシステム内を移動しながら無線接続装置2、3、4、5および無線回線制御装置1を介して通信を行なう移動機、10A、10B、10C、10Dは無線接続装置2、3、4、5に対してそれぞれ設定される無線ゾーンである。

【0004】 次に、上記移動体通信システムにおける従来の無線接続装置の構成について図7を参照して説明する。11は移動機（図示せず）との間で無線信号の送受信を行なうアンテナ部、12はアンテナ部11で送受信される無線信号と後述するモデム部から入出力される信号との変換を行なう無線部、13は無線部12から入出力される信号に対して変復調を行なうモデム部、14はモデム部13から入出力されるベースバンド信号に対しTDMA信号の生成・分解を行なうとともにフレームの生成・分解を行なうフレーム生成・分解部、15は制御チャンネルに関する制御を行なう制御チャンネル制御部、16は通信チャンネルに関する制御を行なう通信チャンネル制御部、17は無線チャンネルをモニタして受信レベルの検出を行なう受信レベル検出部、18は無線回線制御装置1と無線接続装置とのインターフェイスを取るインターフェイス部、19はインターフェイス部18で受信された信号からスロット同期信号を抽出してフレーム生成・分解部14のスロットタイミングを制御するスロット同期部である。移動機の構成は、インターフェイス部18が送受話器に対するインターフェイス部に代わるだけで、他は無線接続装置とほぼ同じである。

【0005】 以上のように構成された従来の無線接続装置について、以下その動作を説明する。通信を行なうのに先立って、まず、制御チャンネルを設定する必要がある。電源投入時、制御チャンネル制御部15は、フレーム生成・分解部14に対して予め決められた制御チャンネル用のスロットを指定して、通信に必要な制御データを送出させる。制御データは、フレーム生成・分解部14で予め決められたフレームフォーマットに変換された後、指定されたスロットに配置される。この信号は、モデム部13に入力されて変調信号となり、無線部12に入力され、ここで周波数変換および増幅され無線信号となる。無線信号周波数は、制御チャンネル制御部15により指定され、アンテナ部11から送出される。制御チャンネルは、一度送信を開始すると、同一スロットで送信を継続し続ける。インターフェイス部18は、無線回線制御装置1と通信データ、制御データの送受信を行なうが、

無線回線制御装置1からの信号には、スロット同期信号が挿入されており、スロット同期部19は、スロット同期信号を抽出し、フレーム生成・分解部14がTDMA信号を発生させるタイミングを制御している。その結果、各無線接続装置のスロット同期を取ることができる。一方、無線接続装置から制御信号を受信した移動機は、無線接続装置からの制御チャンネルの送出タイミングに合わせて制御信号を送り返す。移動機からの制御信号は、アンテナ部11により受信され、無線部12、モデム部13、フレーム生成・分解部14を経由して制御チャンネル制御部15に入力される。制御チャンネル制御部15は制御信号の内容に応じて動作を行なう。

【0006】次に、移動機と通信を行なう場合の動作について説明する。通信を行なうに当たり、通信チャンネル制御部16は、通信チャンネル用のスロットをフレーム生成・分解部14に指定するとともに、無線部12に対して無線信号周波数を指定する。無線回線制御装置1から送信された通信データは、インターフェイス部18により抽出され、フレーム生成・分解部14により所定のフレームフォーマットに変換された後、通信チャンネル制御部16により指定されたスロットに配置され、モデム部13に入力されて変調信号となる。この変調信号は、無線部12で通信チャンネル制御部16により指定された周波数の無線信号に変換され、アンテナ部11から送出される。逆方向も同様であり、移動機からの通信信号は、アンテナ部11により受信され、無線部12、モデム部13、フレーム生成・分解部14、インターフェイス部18を経由して無線回線制御装置1に入力される。

【0007】無線チャンネルモニタを行なう場合、受信レベル検出部17は、現在通信中スロットのある1ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャンネル制御部16へ報告する。また、通話チャンネルのスロットを切り替える場合、通信チャンネル制御部16は、通信中の移動機に対して通信チャンネルを使用してスロット切り替えを指示した後、スロット切り替えを実行する。

【0008】次に、上記無線接続装置を使用した従来の非同期干渉回避方法について図8を参照して説明する。ここで非同期干渉とは、同じ周波数を使用して通信を行なっているシステム間で、時間の経過と共にシステムクロック周波数の違いにより干渉波が発生することである。図8は無線接続装置2と移動機6との間の通信チャンネル切り替えのシーケンスを示し、ここでは4多重時分割多重方式としてるが、以下の説明は多重数に左右されないし、時分割全二重方式を使用しても構わない。なお、図中では通信チャンネルをTCH、制御チャンネルをCCHと省略する。無線接続装置2は移動機6との間でチャンネル切り替えが必要な場合、どのチャンネルに切り替えるかは既知であるものとする。無線接続装置2は、受信レベル検出部17で現在通信中チャンネルの受信レベルを検出する。受信レベルが基準値以下の場合、移動機6

に対して現在使用中の通信チャンネルに載せてTCH切り替え指示を送出する。無線接続装置2と移動機6との間で同期バーストのやり取りを行ない、スロット切り替えを行なう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の非同期干渉回避方法では、切り替え先の通信チャンネル情報を、干渉を受けた通信チャンネルに載せて送信するため、この情報が正確に届くという保証はない。また非同期干渉の特徴として、急に強力な干渉波が現れることが挙げられ、この非同期干渉波は通信中スロットの前方または後方から接近するため、受信スロットの1ポイントだけのレベル測定では正確に検出できない場合があり、通信チャンネルの切り替えがうまく行なわれず、無線回線が切断されるといった問題点も存在する。

【0010】本発明は、上記問題を解決し、非同期干渉発生時でも無線回線を切断することなくチャンネル切り替えを行なうことのできる無線通信装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、無線接続装置または移動機に、他システムによる非同期干渉を検出する非同期干渉検出部を設け、非同期干渉を検出した場合、予め決めておいた予備チャンネルに切り替えることで無線回線の切断を防ぐようにしたものである。

【0012】

【作用】本発明は、上記構成により、非同期干渉検出部が、受信スロットの両端を含む複数ポイントの受信レベルを測定することによって非同期干渉波の検出を行なうことにより、非同期干渉が発生した場合でも、無線回線を切断することなく通信を続行することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。システムの全体構成は従来例と同様なので、図6を参照する。図1は本発明における無線接続装置の一実施例の構成を示すブロック図である。図1において、101は移動機（図示せず）との間で無線信号の送受信を行なうアンテナ部、102はアンテナ部101で送受信される無線信号と後述するモデム部103から入出力される信号との変換を行なう無線部、103は無線部102から入出力される信号に対して変復調を行なうモデム部、104はモデム部103から入出力されるベースバンド信号に対しTDMA信号の生成・分解を行なうとともにフレームの生成・分解を行なうフレーム生成・分解部、105は制御チャンネルに関する制御を行なう制御チャンネル制御部、106は通信チャンネルに関する制御を行なう通信チャンネル制御部、107は無線チャンネルのモニタを行なう非同期干渉波の検出を行なう非同期干渉検出部、108は無線回線制御装置1（図6参

5

照)と無線接続装置とのインターフェイスを取るインターフェイス部、109はインターフェイス部108で受信された信号からスロット同期信号を抽出してフレーム生成・分解部104のスロットタイミングを制御するスロット同期部である。移動機の構成は、インターフェイス部108が送受信器に対するインターフェイス部に代わるだけで、非同期干渉検出部を含めて他は無線接続装置とほぼ同じである。

【0014】以上のように構成された無線接続装置について、以下その動作を説明する。通信を行なうのに先立って、まず、制御チャンネルを設定する必要がある。電源投入時、制御チャンネル制御部105は、フレーム生成・分解部104に対して予め決められた制御チャンネル用のスロットを指定して、通信に必要な制御データを送出させる。制御データは、フレーム生成・分解部104で予め決められたフレームフォーマットに変換された後、指定されたスロットに配置される。この信号は、モデム部103に入力されて変調信号となり、無線部102に入力され、ここで周波数変換および増幅され無線信号となる。無線信号周波数は、制御チャンネル制御部105により指定され、無線信号はアンテナ部101から子機に向けて送出される。インターフェイス部108は、無線回線制御装置1と通信データおよび制御データの送受信を行なうが、無線回線制御装置1からの信号にはスロット同期信号が挿入されており、スロット同期部109は、スロット同期信号を抽出し、フレーム生成・分解部104がTDMA信号を発生させるタイミングを制御している。その結果、各無線接続装置のスロット同期を取ることができる。一方、無線接続装置から制御信号を受信した移動機は、無線接続装置からの制御チャンネルの送出タイミングに合わせて、制御信号を送り返す。制御信号は、アンテナ部101により受信され、無線部102、モデム部103、フレーム生成・分解部104を経由して制御チャンネル制御部105に入力される。制御チャンネル制御部105は、制御信号の内容に応じて動作を行なう。

【0015】次に、移動機と通信を行なう場合の動作について説明する。通信を行なうに当たり、通信チャンネル制御部106は、通信チャンネル用のスロットをフレーム生成・分解部104に指定するとともに、無線部102に対して無線信号周波数を指定する。無線回線制御装置1から送信された通信データは、インターフェイス部108により抽出され、フレーム生成・分解部104により所定のフレームフォーマットに変換された後、通信チャンネル制御部106により指定されたスロットに配置され、モデム部103に入力されて変調信号となる。この変調信号は、無線部102で通信チャンネル制御部106により指定された周波数の無線信号に変換され、アンテナ部101から送出される。逆方向も同様であり、移動機からの通信信号は、アンテナ部101により受信さ

6

れ、無線部102、モデム部103、フレーム生成・分解部104、インターフェイス部108を経由して無線回線制御装置1に入力される。

【0016】無線チャンネルモニタを行なう場合、従来の場合とは異なり、非同期干渉検出部107は、現在通信中スロットの両端を含む複数ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャンネル制御部106へ報告する。また、通話チャンネルのスロットを切り替える場合、通信チャンネル制御部106は、予め非同期干渉回避用通信チャンネルを用意しておき、これを通信信号とともに移動機に対して通知しておき、無線接続装置または移動機のいずれかが非同期干渉を検出した場合、予め決めておいた予備チャンネルに切り替える。移動機が検出した場合は、検出したことを無線接続装置に通知、その無線接続装置が予備チャンネルへ切り替える。

【0017】次に、予備チャンネル切り替える具体的な方法について図2を参照しながら説明する。いま、移動機6と無線接続装置2は、周波数 $f_1$ のスロット2を使用して通信中であるとする。無線接続装置2に通常は使用しない予備チャンネル用スロット（この場合はスロット4）を用意しておき、そのスロットを使って、空きキャリアをサーチしておく。この空きキャリアに関する情報は、通信中スロット2に載せて空きキャリア情報通知として移動機6へ通知しておく（この場合は周波数 $f_2$ 、スロット4）。空きキャリアが使用不可能となった場合は、新たな空きチャンネルをサーチし、更新して通知しておく。この間無線接続装置2は、非同期干渉検出部107で通信中スロットの複数ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャンネル制御部106へ報告する。この測定結果に伴い、通信チャンネル制御部106は、非同期干渉の検出を行ない、非同期干渉が検出された場合は、空きキャリア情報として通知しておいた通信チャンネル（周波数 $f_2$ 、スロット4）へ切り替える。移動機6は、今まで受信できた通信信号が受信できないことを検出し、予め通知されていた通信チャンネル（周波数 $f_2$ 、スロット4）へ切り替える。この結果、干渉を受けた通信チャンネルを使用することなく通信チャンネル切り替えを行なうこととなり、無線回線の切断を防ぐことができる。また空きキャリアでの通信終了時には、このスロットを空きスロットとして同様に動作する。

【0018】次に、予備チャンネル切り替える別の方法について図3を参照して説明する。この方法では、無線接続装置2には予備チャンネル専用のスロットを特別に設けず、通常使用しているスロットの中の空きスロットを用いて同様の動作を行なう。空きスロットが存在しない場合は、制御チャンネル用スロットを用いて空きキャリアをサーチする。以下、制御チャンネル用スロットを用いた場合の動作について説明する。現在移動機6と無線接続装置2は周波数 $f_1$ のスロット2を使用して通信中であるとする。無線接続装置2は、空きスロットがないため、

制御チャンネル用スロットを使って空きキャリアをサーチしておく。制御チャンネル用スロットは、間欠的に使用されるので、この合間で空きキャリアのサーチが可能となる。この空きキャリアに関する情報は通信中スロット2に載せて空きキャリア情報通知として移動機6へ通知しておく（この場合は周波数f2、スロット4）。空きスロットが使用不可能となった場合は、新たな空きチャンネルをサーチし、更新して通知しておく。この間、無線接続装置2は、非同期干渉検出部107で通信中スロットの複数ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャンネル制御部106へ報告する。この測定結果に伴い通信チャンネル制御部106は、非同期干渉の検出を行ない、非同期干渉が検出された場合は、空きキャリア情報として通知しておいた通信チャンネル（周波数f2、スロット4）へ切り替える。移動機6は、今まで受信できた通信信号が受信できないことを検出し、予め通知されていた通信チャンネル（周波数f2、スロット4）へ切り替える。この結果、干渉を受けた通信チャンネルを使用することなく通信チャンネル切り替えを行なうこととなり、無線回線の切断を防ぐことができる。

【0019】次に、予備チャンネル切り替えるさらに別の方法について図4および図5を参照して説明する。図5は各無線接続装置のスロット使用状況を表わしている。無線回線制御装置1の管理下に置かれている無線接続装置2、3、4、5に複数の予備チャンネル候補用のスロットを設けておき、各接続装置で順番に空きキャリアのサーチ行なう。現在移動機6と無線接続装置2はスロット2を使用して通信中であるとする。無線接続装置2は、空きスロットがないため、空きキャリアをサーチすることは不可能である。無線回線制御装置1は、各無線接続装置2、3、4、5のスロットの使用状況を全て把握しており、空きスロットが存在する各無線接続装置3、4、5に対して順番に空きキャリアサーチ要求を送出する。この要求を受けた各無線接続装置3、4、5は、空きキャリアをサーチして結果を無線回線制御装置1へ報告する。この結果を受信した無線回線制御装置1は、現在通信中である無線接続装置2と同じスロット2の空きキャリアをサーチを行なった無線接続装置4からの空きキャリア情報を無線接続装置2へ空きキャリア情報として通知する。この情報を受信した無線接続装置2は、通信中スロット2に載せて空きキャリア情報通知として移動機6へ通知しておく。空きキャリアが使用不可能となった場合は、各無線接続装置3、4、5は、新たな空きチャンネルをサーチして無線回線制御装置1へ更新して通知しておく。この更新情報は、無線接続装置2へ空きキャリア情報として通知される。この間無線接続装置2は、非同期干渉検出部107で通信中スロットの複数ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャンネル

制御部106へ報告する。この測定結果に伴い、通信チャンネル制御部106は、非同期干渉の検出を行ない、非同期干渉が検出された場合は、空きキャリア情報として通知しておいた通信チャンネルへ切り替える。移動機6は、今まで受信できた通信信号が受信できないことを検出し、予め通知されていた通信チャンネルへ切り替える。この結果、干渉を受けた通信チャンネルを使用することなく通信チャンネル切り替えを行なうこととなり、無線回線の切断を防ぐことができる。この方式では、予備チャンネルと同じスロットを使用しているため、スロットに空きが無くサーチできない無線接続装置に代わり、周辺の接続装置がサーチを行なえるというメリットがある。

【0020】上記各実施例は、無線接続装置に非同期干渉検出部を設けた例であるが、各移動機に同様な非同期干渉検出部を設けて同様に動作させることもできる。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明は、無線接続装置または移動機に、非同期干渉の検出が可能な非同期干渉検出部を設けるとともに、予め非同期干渉回避用の予備チャンネルを用意して通信信号とともに移動機に対して通知しておくことにより、非同期干渉発生時に無線回線を切断することなく通信を続行することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における無線接続装置の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の一実施例における非同期干渉回避の方法を示すシーケンス図。

【図3】本発明の一実施例における非同期干渉回避の別の方法を示すシーケンス図。

【図4】本発明の一実施例における非同期干渉回避のさらに別の方法を示すシーケンス図。

【図5】図4の実施例におけるスロットに対するチャンネル割当の例を示す模式図。

【図6】移動体通信システムの構成を示すブロック図。

【図7】従来の無線接続装置の構成を示すブロック図。

【図8】従来の通信チャンネル切替の方法を示すシーケンス図。

#### 【符号の説明】

- 101 アンテナ部
- 102 無線部
- 103 モデム部
- 104 フレーム生成・分解部
- 105 制御チャンネル制御部
- 106 通信チャンネル制御部
- 107 非同期干渉検出部
- 108 インターフェイス部
- 109 スロット同期部

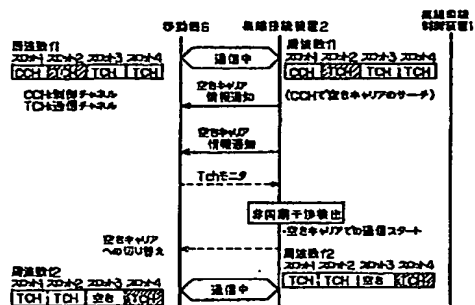
The block diagram of the mobile station device 100 includes the following components and connections:

- アンテナ部 (Antenna Unit) 101:** Connected to the **無線部 (Wireless Unit) 102** via a cable.
- 無線部 (Wireless Unit) 102:** The central unit for wireless communication, connected to the antenna, modem, and control channels.
- モデム部 (Modem Unit) 103:** Connected to the **無線部 (Wireless Unit) 102** and the **フレーム生成・分解部 (Frame Generation/Decoding Unit) 104**.
- フレーム生成・分解部 (Frame Generation/Decoding Unit) 104:** Connected to the **モデム部 (Modem Unit) 103** and the **インターフェイス部 (Interface Unit) 108**.
- 制御チャンネル制御部 (Control Channel Control Unit) 105:** Connected to the **無線部 (Wireless Unit) 102**, the **フレーム生成・分解部 (Frame Generation/Decoding Unit) 104**, and the **通信チャンネル制御部 (Communication Channel Control Unit) 106**.
- 通信チャンネル制御部 (Communication Channel Control Unit) 106:** Connected to the **制御チャンネル制御部 (Control Channel Control Unit) 105** and the **非同期干渉検出部 (Asynchronous Interference Detection Unit) 107**.
- 非同期干渉検出部 (Asynchronous Interference Detection Unit) 107:** Connected to the **通信チャンネル制御部 (Communication Channel Control Unit) 106** and the **無線部 (Wireless Unit) 102**.
- インターフェイス部 (Interface Unit) 108:** Connected to the **フレーム生成・分解部 (Frame Generation/Decoding Unit) 104** and the **スロット同期部 (Slot Synchronization Unit) 109**.
- スロット同期部 (Slot Synchronization Unit) 109:** Connected to the **インターフェイス部 (Interface Unit) 108** and the **フレーム生成・分解部 (Frame Generation/Decoding Unit) 104**.

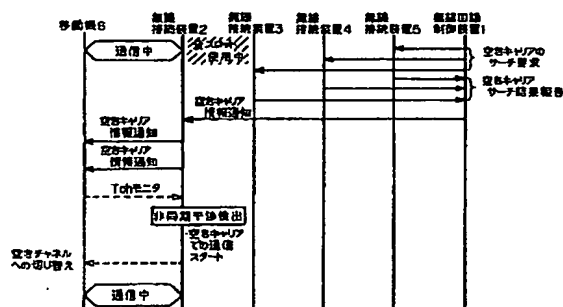
[illegible]

	200h1	200h2	200h3	200h4
無故障時装置 2	COH	TCH	TCH	TCH
無故障時装置 3	COH	TCH	TCH	空
無故障時装置 4	TCH	空	TCH	COH
無故障時装置 5	TCH	COH	空	TCH

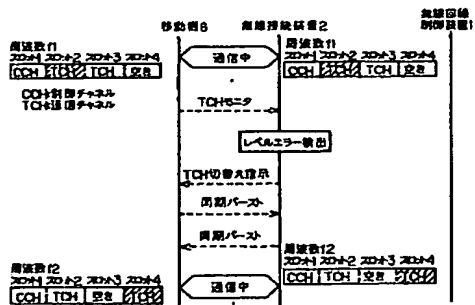
【図 3】



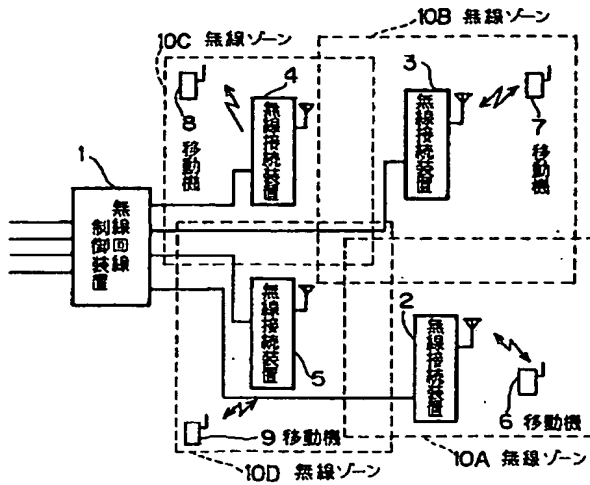
【図4】



【图8】



〔図6〕



〔図7〕

